

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-166274

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
 G02B 5/04
 G02F 1/13357
 G03B 21/14
 G09F 9/00
 H04N 9/31

(21)Application number : 11-349317

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 08.12.1999

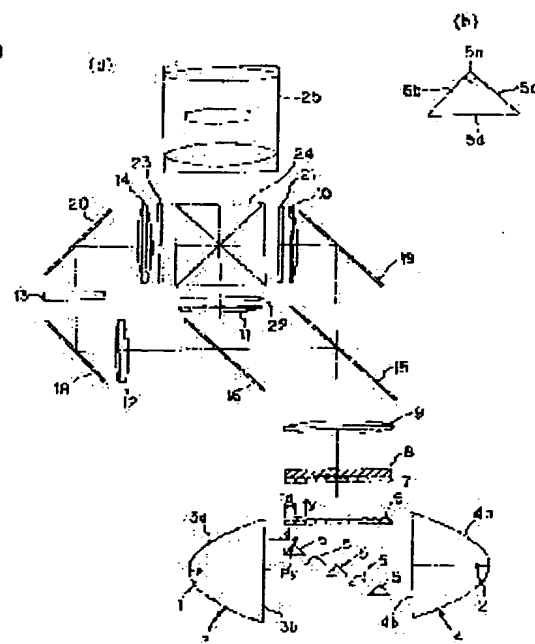
(72)Inventor : SATO YASUTO

(54) PROJECTION DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection display device with no biased angular distribution of a color separation mirror, a color synthesizing prism and a projection lens according to light sources and with improved color homogeneity.

SOLUTION: In the projection display device in which light emitted from two light sources 1, 2 is condensed on liquid crystal light valves 21-23 such as liquid crystal panels via integrator parts such as fly eye lenses 11, 7 and via specified optical paths such as condenser lenses 9-14 and converted to image information by the liquid crystal light valves 21-23, the two light sources 1, 2, two parabola reflectors 3, 4 to converge the light from the light sources 1, 2 and prisms 5 to separate and reflect the light condensed with the parabola reflectors 3, 4 in a plurality of rectangles and in nearly the same direction are provided.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 01.02.2002

Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.2003

Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
 rejection] 2003-22915

Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection] 26.11.2003

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] The light emitted from two or more light sources is condensed to light valves, such as a liquid crystal panel, via predetermined optical paths, such as a condenser lens, through the integrator sections, such as a fly eye lens. While having two or more light sources and having two or more reflectors for condensing the light of said light source in the projection mold display changed into image information with this light valve the light condensed by said reflector -- the shape of two or more strip of paper -- and the projection mold display characterized by having a division reflective means for carrying out division reflection in the same direction mostly.

Claim 2] The projection mold display according to claim 1 characterized by making reflected light width of face by said division reflective means into the integral multiple of the single cell size of a fly eye lens.

Claim 3] Said division reflective means is a projection mold display according to claim 1 or 2 characterized by giving the reflective film to the 2nd page which sandwiched the right-angle section of prism, and coming to arrange said prism in the shape of an array.

Claim 4] Said division reflective means is a projection mold display according to claim 1 or 2 characterized by giving a reflecting layer and a clear layer by turns to a glass plate, and coming to arrange two or more said glass plates in the shape of [of Ha] a character.

Claim 5] Said division reflective means is a projection mold display according to claim 1 or 2 characterized by coming to arrange said prism in the shape of an array using an opposed face with the right-angle section of prism.

Claim 6] A projection mold display given in any of claims 1-5 characterized by having lighting / putting-out- lights control means of two or more light sources they are.

Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to include-angle control of the illumination light of the liquid crystal display of a liquid crystal projector about a projection mold liquid crystal projector.

[0002]

[Description of the Prior Art] Liquid crystal displays, such as a liquid crystal projector, irradiate ***** from a light source lamp at a liquid crystal light valve, and after they perform the modulation corresponding to a display image to the irradiated light in this liquid crystal light valve, it is made to have the projection image conventionally formed on a projection side through projection optical system. However, in order that modulation processing of the exposure light in said liquid crystal light valve may use only the specific polarization component corresponding to image information, even if it irradiates ***** from a light source lamp as it is at a liquid crystal light valve, a part for Mitsunari from which the polarization direction differs is not used. Therefore, in order to make a projection image bright, the brightness of the light source needed to be raised using the high light source lamp of a wattage.

[0003] Then, JP,11-96803,A and "monthly display" VOL.5 of April, 1999 techno Times company publication The light equipment of a projection mold projector using two or more sources of the illumination light is proposed as indicated by the No.4 grade. Here, said light equipment is explained with reference to drawing. Drawing 6 shows the schematic diagram showing the configuration of the optic of the conventional projection mold display. As the configuration of said light equipment is shown in drawing 5, the light sources 1 and 2, It has the reflecting mirror 29 for reflecting the light from each light sources 1 and 2 reflected by the reflectors 3 and 4 for reflecting the light from said light sources 1 and 2, and said reflectors 3 and 4 in the same direction. On both sides of said reflecting mirror 29, said reflectors 3 and 4 counter and are arranged, 45 degrees of said reflecting mirrors 29 incline respectively to said reflectors 3 and 4, and they are arranged "in the shape of [of Ha] a character". [so-called]

[0004] It is reflected in the same direction by said reflecting mirror 29, and the reflected light from each light sources 1 and 2 reflected by said reflectors 3 and 4 passes the fly eye lenses 6 and 7 and polarizing element 8 of a pair, and is condensed by the light valves 21-23 for video-signal conversion by condenser lenses 9-14, and color separation and reflective mirrors 15-20. And the video signal whose color was separated into three colors is compounded by one optical path with the color composition prism 24, and expansion projection is carried out with the projection lens 25.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to such a configuration, since the light from the light source 1 differs in the incident light include-angle property to color separation and the reflective mirrors 15-20, the color composition prism 24, and the projection lens 25 from the light from the light source 2, there is a problem that the color nonuniformity by the illuminance difference of the light sources 1 and 2 and the color nonuniformity at the time of projection by the 1 light source occur.

[0006] Here, the comparison of distribution is explained with reference to a drawing whenever [incident angle]. The graph which shows distribution whenever [by the reflective mirror of the former / drawing 7 / mirror incident angle], the explanatory view showing advance of the optical path according [(a) of drawing 8] to the conventional reflective mirror, and (b) are the explanatory views showing the luminous-intensity distribution by the conventional reflective mirror. As distribution is shown in drawing 7, the optical reinforcement according to whenever [incident angle / of distribution] is expressed [whenever / mirror incident angle / by the

conventional reflective mirror] whenever [incident angle / of the light from the light sources 1 and 2 in color separation and the reflective mirror 15]. According to drawing 6 , the difference of distribution shows that the color separation spectral characteristics of color separation and the reflective mirror 15 differ whenever [incident angle / of the light source 1 and the light source 2]. Thereby, color nonuniformity occurs.

[0007] Next, as the luminous-intensity distribution from the light source 1 in the pupil of a projector lens is shown in (a) of drawing 8 , and (b), luminous-intensity distribution in case the image quantity of the object surface of a projector lens is a pin center, large (LCD center section) is expressed. Since the quantity of light which will be incorporated if image quantity changes changes according to this, a pupil is crushed as image quantity becomes large. Therefore, if a design top difference arises in the angular distribution of the illumination light of Rch and Gch, and the angular distribution of the illumination light of Bch reversed once and a difference arises in the quantity of light in a projector lens to incorporate, or color allocation, the color nonuniformity of an expansion projection image will occur as a result.

[0008] This invention is made in view of said conventional trouble, and aims at offering the projection mold display which each angular distribution of a color separation mirror, the color composition prism section, and the projector lens section did not incline, and has improved color nonuniformity according to the light source.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with two or more light sources in the projection mold display which makes light valves, such as a liquid crystal panel which changes into image information the light emitted from two or more light sources via the integrator section and condenser lenses, such as a fly eye lens, condense exposure light in order to attain said purpose. the light condensed by said reflector while having two or more reflectors for condensing the light of said light source — the shape of two or more strip of paper — and it has a division reflective means for carrying out division reflection in the same direction mostly.

[0010] Moreover, it is desirable to make reflected light width of face by said division reflective means into the integral multiple of the single cell size of a fly eye lens. Moreover, as for said division reflective means, it is desirable to give the reflective film to the 2nd page which sandwiched the right-angle section of prism, and to arrange said prism in the shape of an array. Moreover, as for said division reflective means, it is desirable to give a reflecting layer and a clear layer by turns to a glass plate, and to arrange two or more said glass plates in the shape of [of Ha] a character. Moreover, as for said division reflective means, it is desirable to arrange said prism in the shape of an array using an opposed face with the right-angle section of prism. Moreover, it is desirable to have lighting / putting-out-lights control means of two or more light sources.

[0011] According to this invention, the brightness of exposure light can be raised by having two or more reflectors for condensing the light of two or more light sources and said light source. furthermore, the light condensed by the reflector — the shape of two or more strip of paper — and since distribution can be carried out [whenever / distribution or incident angle / to a projector lens] to distribution without a bias whenever [incident angle / of color separation and a reflective mirror] by having a division reflective means for carrying out division reflection in the same direction mostly, the improvement of the color nonuniformity of a projection image can be aimed at.

[0012] Moreover, by making reflected light width of face by said division reflective means into the integral multiple of the single cell size of a fly eye lens distribution can be carried out [whenever / distribution or incident angle / to a projector lens] to distribution without a bias whenever [incident angle / of color separation and a reflective mirror] — again Space-saving-ization is realizable with an easy configuration using two or more small reflective mirrors by giving the reflective film to the 2nd page which sandwiched the right-angle section of prism for said division reflective means, and arranging said prism in the shape of an array. Moreover, the same effectiveness as the above can be done so by low cost by using the glass plate which has a reflective mirror layer as said division reflective means. Moreover, the improvement of the color nonuniformity of a more efficient projection image than the case where a reflecting layer etc. is used can be aimed at by using a total reflection principle by using an opposed face with the right-angle section of prism as said division reflective means. Moreover, it has the effectiveness that the modulated light system by the combination of ON/OFF of two or more light sources becomes possible, by having lighting / putting-out-lights control means of two or more light sources.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. The schematic diagram showing the configuration of the optic of the projection mold display which drawing 1 requires for the operation gestalt of this invention, the front view in which (a) shows the

detail of the prism of this operation gestalt, the explanatory view showing advance of the optical path according [(a) of drawing 2 R> 2] to the triangle pole prism of this operation gestalt, and (b) are the explanatory views showing triangle pole prism ***** luminous-intensity distribution of this operation gestalt.

[0014] As this operation gestalt is shown in (a) of drawing 1 , the light emitted from the two light sources 1 and 2 It condenses via the predetermined optical path of a condenser lens 9 - 14 grades through the integrator section of the fly eye lens 6 and 7 grades to the liquid crystal light valves 21-23, such as a liquid crystal panel. While having two parabola reflectors 3 and 4 for condensing the light of the two light sources 1 and 2 and said light sources 1 and 2 in the projection mold display changed into image information with these liquid crystal light valves 21-23 the light condensed by said parabola reflectors 3 and 4 -- the shape of two or more strip of paper -- and it has the prism 5 for carrying out division reflection in the same direction mostly.

[0015] Said parabola reflectors 3 and 4 come to have the reflecting plates 3a and 4a for reflecting the light from said light sources 1 and 2, and the openings 3b and 4b for which the reflected light comes out of and thanks, intervene said two or more prism 5 among these parabola reflectors 3 and 4, and each openings 3b and 4b counter, and they are arranged while surrounding said light sources 1 and 2 respectively.

[0016] As shown in (b) of drawing 1 , said prism 5 sets the right-angle section to 5a, sets to 5b and 5c the field (an inclined plane is called hereafter.) which sandwiches this right-angle section 5a, and makes it this right-angle section 5a and 5d (a base is called hereafter.) of fields which counter. Light increase reflective aluminum vacuum evaporation or cold mirror vacuum evaporation is given, and the front face of said inclined planes 5b and 5c is made into the integral multiple of the single cell size fd of a fly eye lens in the width of face d of an inclined plane, and is making in agreement the cell boundary fy of said fly eye lens, and the synthetic boundary py of the light by this PURUZUMU. Moreover, said prism 5 is arranged in 5d of bases in the location which becomes almost right-angled with said parabola reflectors 3 and 4. That is, respectively with the include angle of 45 degrees, inclined planes 5b and 5c are arranged in the openings 3b and 4b of said parabola reflectors 3 and 4, and the location which counters, and right-angle section 5a is arranged for them towards a predetermined optical path. Moreover, in the direction of an optical path, said prism 5 shifts from the height of prism 5 the said dimension every mostly, is arranged stair-like, and is while prism 5 adjoining comrades are almost parallel and the said dimension [every] gap arrangement is mostly carried out with the width of face of fd of bases to the light sources 1 and 2.

[0017] Next, an operation of this operation gestalt is explained. first, the beam of light emitted from said light sources 1 and 2 -- drawing 1 R> -- as shown in 1 or 2 (a), it is condensed in the direction which counters each other by said parabola reflectors 3 and 4. The condensed beam of light is mostly reflected in the direction of a right angle by the prism 5 arranged in the shape of a phase. And the fly eye lenses 6 and 7 and polarizing element 8 of a pair are passed, and it is condensed by the light valves 21-23 for video-signal conversion by condenser lenses 9-14, and color separation and reflective mirrors 15-20. The video signal whose color was separated into three colors in said light valves 21-23 for video-signal conversion is depended color composition PURIZUMUNI 24, and is compounded by one optical path, and expansion projection is carried out with the projection lens 25.

[0018] According to the prism by this operation gestalt, as shown in drawing 3 , since the light sources 1 and 2 can be mostly distributed [whenever / mirror incident angle / by the conventional reflective mirror shown in drawing 7] over the symmetry focusing on nearly 45 degrees whenever [incident angle] as compared with distribution, the optical reinforcement by whenever [in the light sources 1 and 2 / incident angle] can reduce generating of the color nonuniformity by the difference in the light source. Moreover, since the bias on the pupil of the projection lens pupil image of the light from the light source can be reduced as shown in (b) of drawing 2 , generating of color nonuniformity can be reduced by lessening the difference of the incorporation color allocation with a projection lens.

[0019] Moreover, according to arrangement of prism 5 like this operation gestalt, the light from the light sources 1 and 2 is compoundable so that it may separate into Kushigata and the clearance between each other may be interpolated. That is, the difference of the optical reinforcement according to whenever [by the difference in the light source / incident angle] can be offset by arranging the light of the light sources 1 and 2 by turns. Moreover, while making width of face d on the appearance from the fly eye 6 side of said prism into the integral multiple of the single cell size fd of a fly eye, the illuminance difference of the projection image by the light source can be reduced by making in agreement the cell boundary fy of a fly eye, and the synthetic boundary py of the light by said prism.

[0020] in addition, this operation gestalt -- setting -- two or more prism 5 -- almost -- regular intervals --

and, although arranged on a stairway As this invention is not limited to this and shown in (a) of drawing 4 , as a modification 1 Light increase reflective aluminum vacuum evaporation, Or carry out 45-degree inclination of the glass substrates 26 and 27 which arrange by turns the reflecting layer by which cold mirror vacuum evaporation was carried out, and a clear layer to opening of a parabola reflector, and are "Ha's handwriting"-like and these glass substrates 26 and 27 are made to counter by turns. And two trains may be made to install almost in parallel. (b) of drawing 4 and (c) are the detail drawing showing the configuration of the reflective mirrors 26 and 27 of a modification 1.

0021] Moreover, the total reflection prism 28 which inclined plane 28b of prism is made to counter almost in parallel to opening 3a of the parabola reflector 3, and turns another inclined plane 15c in the direction of an optical path, and arranges it as a modification 2 as shown in drawing 5 , Inclined plane 28c is made to counter almost in parallel to opening 4a of the parabola reflector 4, the total reflection prism 28 which turns another inclined plane 28b in the direction of an optical path, and arranges it is connected, and you may make it arrange stair-like continuously like said operation gestalt.

0022] Quantity of light distribution is improvable with the effectiveness of mixing two light from the light sources 1 and 2 in the case of which [of said modifications 1 and 2], like what shows the bias of the incident light include-angle property to the color separation mirror, color composition prism, and projector lens of light in drawing 3 at the time of lighting of the illuminance difference of the light sources 1 and 2, or single-sided 1 ***.

0023] Furthermore, in the projection mold display which used two or more light sources as other examples, you may have arbitration or the light source control means lighting and whose putting out lights are enabled regularly for the light source. In this case, the modulated light system by the combination of ON/OFF of two or more light sources becomes possible, and an improvement of quantity of light distribution can be aimed at further.

0024]

Effect of the Invention] By having two or more light sources and two or more reflectors in a projection mold display according to this invention, having two or more division reflective means by which prism etc. was used, and mixing the light of two or more light sources as explained above Distribution can be carried out whenever / distribution or incident angle / to a projector lens] to distribution without a bias whenever incident angle / of color separation and a reflective mirror], therefore it is effective in the ability to aim at reduction of the color nonuniformity of a projection image. Moreover, it is effective in the ability to mix the light of two or more light sources easily with an easy configuration by arranging by turns the reflecting layer and clear layer by which light increase reflective aluminum vacuum evaporation or cold mirror vacuum evaporation was carried out as said division reflective means. Furthermore, it has the outstanding effectiveness that reduction of the color nonuniformity of a projection image can be aimed at, with a still easier configuration by using prism effectively.

[translation done.]

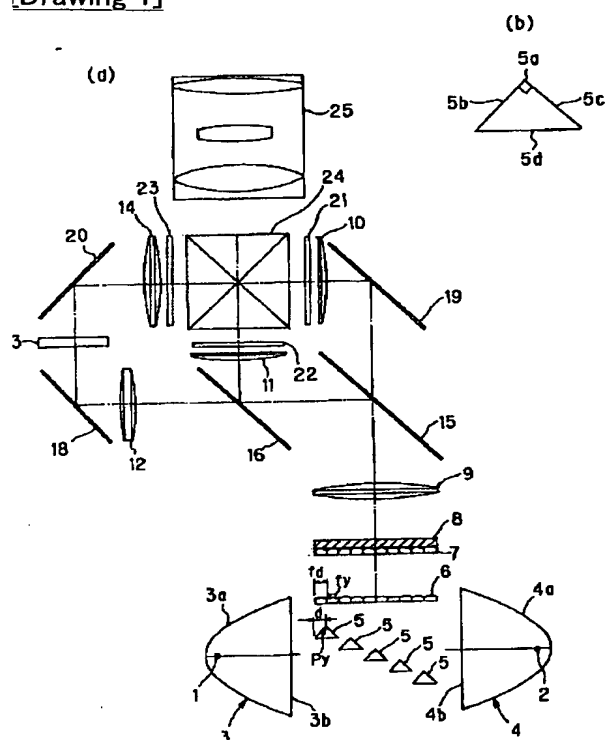
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

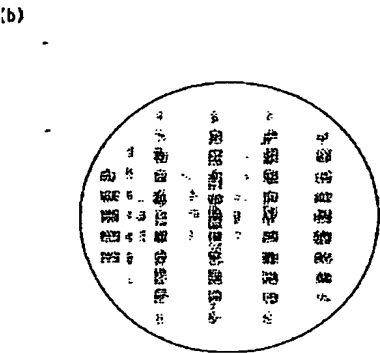
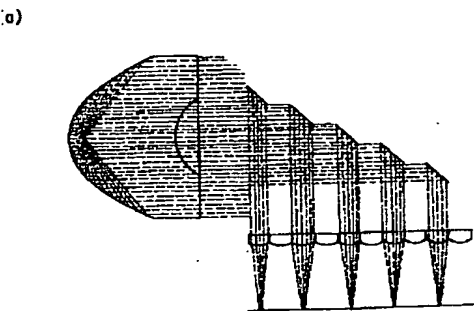
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

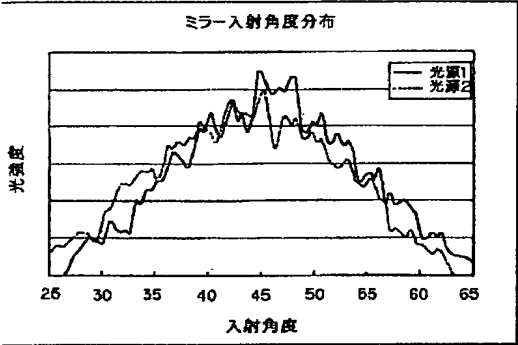
[Drawing 1]



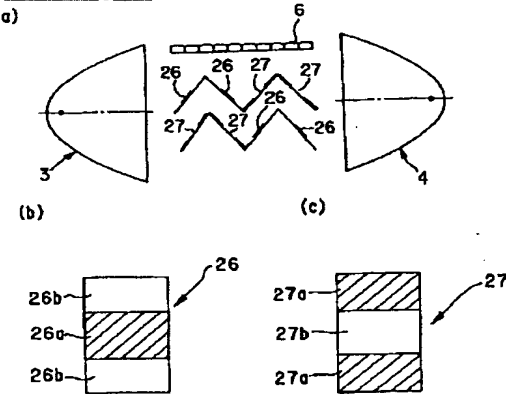
[Drawing 2]



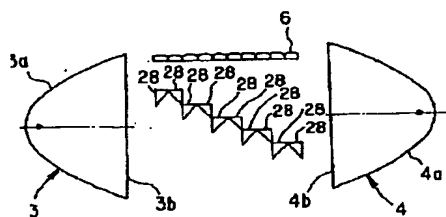
Drawing 3]



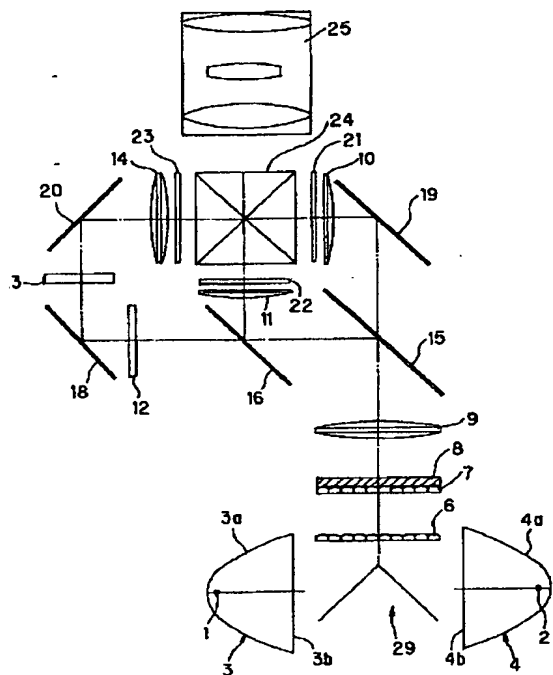
Drawing 4]



Drawing 5]

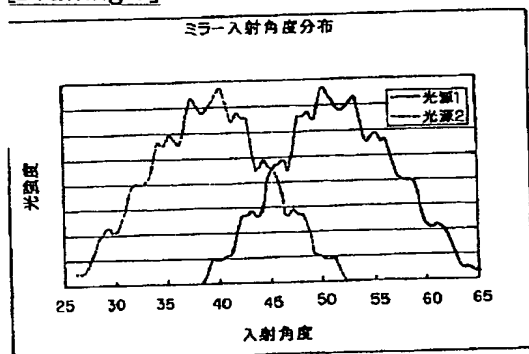


[Drawing 6]



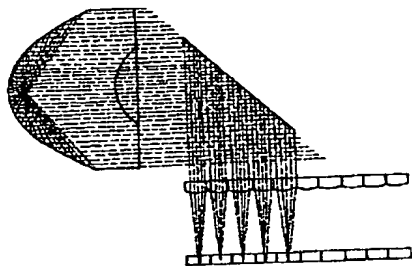
[Drawing 7]

ミラー入射角度分布

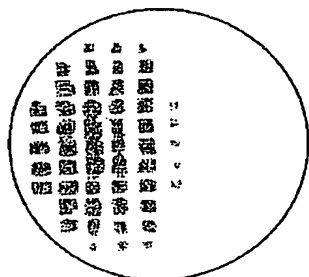


[Drawing 8]

a)



(b)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-166274

(P2001-166274A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/04		G 0 2 B 5/04	A 2 H 0 8 8
			B 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 3 B 21/14	A 5 C 0 6 0
G 0 3 B 21/14		G 0 9 F 9/00	3 3 7 Z 5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-349317

(22) 出願日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 佐藤 康人

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

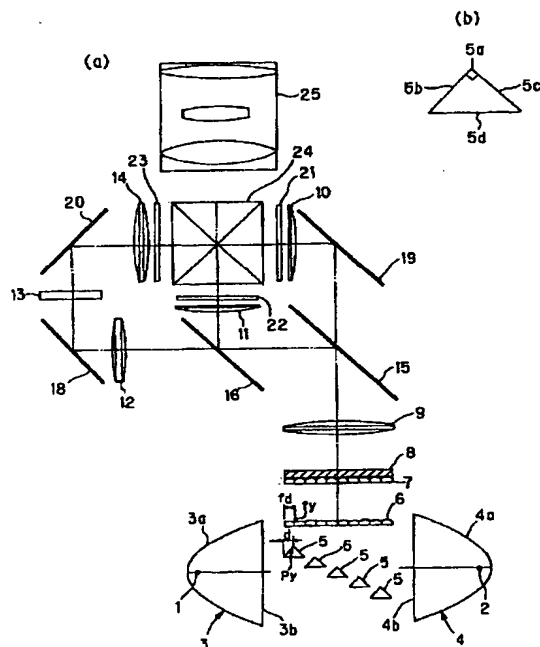
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光源に応じて、色分離ミラーや色合成プリズム部、投射レンズ部のそれぞれの角度分布が偏ることなく、色ムラを改善した投射型表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 2つの光源1、2より発せられた光を、フライアイレンズ6、7等のインテグレータ部を介してコンデンサーレンズ9～14等の所定の光路を経由し、液晶パネル等の液晶ライトバルブ21～23に集光して、該液晶ライトバルブ21～23で映像情報に変換するようにした投射型表示装置において、2つの光源1、2と、前記光源1、2の光を集光するための2つのパラボラリフレクタ3、4を備えると共に、前記パラボラリフレクタ3、4で集光された光を複数の短冊状に、かつ、ほぼ同一方向に分割反射するためのプリズム5を備えるものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の光源より発せられた光を、フライアイレンズ等のインテグレート部を介してコンデンサーレンズ等の所定の光路を経由し、液晶パネル等のライトバルブに集光して、該ライトバルブで映像情報に変換するようにした投射型表示装置において、複数の光源を備え、前記光源の光を集光するための複数のリフレクタを備え、前記リフレクタで集光された光を複数の短冊状に、かつ、ほぼ同一方向に分割反射するための分割反射手段を備えることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】 前記分割反射手段による反射光幅を、フライアイレンズの単セル幅の整数倍とすることを特徴とする請求項1に記載の投射型表示装置。

【請求項3】 前記分割反射手段は、プリズムの直角部を挟んだ2面に反射膜を施し、前記プリズムをアレイ状に配置してなることを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。

【請求項4】 前記分割反射手段は、ガラス板に反射層と透明層を交互に施し、前記ガラス板をハの字状に複数配置してなることを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。

【請求項5】 前記分割反射手段は、プリズムの直角部との対向面を利用して、前記プリズムをアレイ状に配置してなることを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。

【請求項6】 複数光源の点灯・消灯制御手段を有することを特徴とする請求項1から5の何れかに記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型液晶プロジェクタに関し、特に、液晶プロジェクタの液晶表示装置の照明光の角度制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶プロジェクタ等の液晶表示装置は、光源ランプからの出射光を液晶ライトバルブに照射して、該液晶ライトバルブにおいて、照射された光に表示画像に対応した変調を施した後に、投写光学系を介して投写面上に投写画像を形成するようにされている。しかしながら、前記液晶ライトバルブにおける照射光の変調処理は、画像情報に対応した特定の偏光成分のみを使用するため、光源ランプからの出射光をそのまま液晶ライトバルブに照射しても、偏光方向が異なる光成分は利用されない。そのため、投写画像を明るくするためには、ワット数の高い光源ランプを使用して光源の輝度を高める必要があった。

【0003】そこで、特開平11-96803号公報や、1999年4月テクノタイムズ社発刊の「月刊ディスプレイ」VOL. 5 No. 4等に掲載されているように、複数の照明光源を用いた投射型プロジェクタの光

源装置が提案されている。ここで、前記光源装置を図を参照して説明する。図6は従来の投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図を示すものである。前記光源装置の構成は、例えば、図5に示すように、光源1、2と、前記光源1、2からの光を反射するためのリフレクタ3、4と、前記リフレクタ3、4で反射された各々の光源1、2からの光を同一方向に反射するための反射鏡29を備えたものであって、前記リフレクタ3、4は、前記反射鏡29をはさんで対向して配置され、前記反射鏡29は、前記リフレクタ3、4に対して各々45°傾斜して、いわゆる「ハの字状」に配置されている。

【0004】前記リフレクタ3、4で反射された各々の光源1、2からの反射光は、前記反射鏡29によって同一方向に反射され、一対のフライアイレンズ6、7および偏光素子8を通過して、コンデンサーレンズ9～14および色分離・反射ミラー15～20によって、映像信号変換用ライトバルブ21～23に集光される。そして、3色に色分解された映像信号は色合成プリズム24によって、1つの光路に合成され、投写レンズ25によって、拡大投影されるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成によると、色分離・反射ミラー15～20、色合成プリズム24および投写レンズ25への入射光角度特性が光源1からの光と光源2からの光とでは異なるため、光源1と2の照度差による色ムラや1光源での投影時の色ムラが発生するという問題がある。

【0006】ここで、入射角度分布の比較を図面を参照して説明する。図7は従来の反射ミラーによるミラー入射角度分布を示すグラフ、図8の(a)は従来の反射ミラーによる光路の進行を示す説明図、(b)は従来の反射ミラーによる光の強度分布を示す説明図である。従来の反射ミラーによるミラー入射角度分布は、図7に示すように、色分離・反射ミラー15における光源1、2からの光の入射角度分布の入射角度に応じた光強度を表したものである。図6によると、光源1と光源2の入射角度分布の差により、色分離・反射ミラー15の色分離分光特性が異なることが分かる。これにより色ムラが発生するわけである。

【0007】次に、投射レンズの瞳における光源1からの光の強度分布は、図8の(a)、(b)に示すように、投射レンズの物面の像高がセンター(LCD中央部)の場合の光の強度分布を表したものである。これによると、像高が変化すると取り込む光量に変化するため、像高が大きくなるにしたがって瞳が潰れる。従って、Rch、Gchの照明光の角度分布と1度反転するBchの照明光の角度分布に設計上差が生じて、投射レンズでの取り込む光量や色配分に差が生じると、結果的に拡大投影像の色ムラが発生するわけである。

【0008】本発明は、前記従来の問題点に鑑みてな

れたものであって、光源に応じて、色分離ミラーや色合成プリズム部、投射レンズ部のそれぞれの角度分布が偏ることなく、色ムラを改善した投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、複数の光源より発せられた光をフライアイレンズ等のインテグレータ部とコンデンサーレンズを経由して映像情報に変換する液晶パネル等のライトバルブに照射光を集光させる投射型表示装置において、複数の光源を備え、前記光源の光を集光するための複数のリフレクタを備えると共に、前記リフレクタで集光された光を複数の短冊状に、かつ、ほぼ同一方向に分割反射するための分割反射手段を備えるものである。

【0010】また、前記分割反射手段による反射光幅を、フライアイレンズの単セル幅の整数倍とすることが好ましい。また、前記分割反射手段は、プリズムの直角部を挟んだ2面に反射膜を施し、前記プリズムをアレイ状に配置することが好ましい。また、前記分割反射手段は、ガラス板に反射層と透明層を交互に施し、前記ガラス板をハの字状に複数配置することが好ましい。また、前記分割反射手段は、プリズムの直角部との対向面を利用して、前記プリズムをアレイ状に配置することが好ましい。また、複数光源の点灯・消灯制御手段を有することが好ましい。

【0011】本発明によれば、複数の光源と前記光源の光を集光するための複数のリフレクタを備えることにより、照射光の輝度を高めることができる。さらに、リフレクタで集光された光を複数の短冊状に、かつ、ほぼ同一方向に分割反射するための分割反射手段を備えることにより、色分離・反射ミラーの入射角度分布や投射レンズへの入射角度分布を偏りのない分布にすることができるので、投影像の色ムラの改善を図ることができる。

【0012】また、前記分割反射手段による反射光幅をフライアイレンズの単セル幅の整数倍とすることにより、色分離・反射ミラーの入射角度分布や投射レンズへの入射角度分布を偏りのない分布にすることができる。また、前記分割反射手段を、プリズムの直角部を挟んだ2面に反射膜を施し、前記プリズムをアレイ状に配置することにより、複数の小さな反射ミラーを用いて、簡単な構成で省スペース化が実現できる。また、前記分割反射手段として、反射ミラー層を有するガラス板を用いることにより、低コストで前記と同様な効果を奏することができる。また、前記分割反射手段として、プリズムの直角部との対向面を利用することにより、全反射原理を利用することで、反射層等を利用する場合よりも効率の良い投影像の色ムラの改善を図ることができる。また、複数光源の点灯・消灯制御手段を有することにより、複数の光源のON/OFFの組み合わせによる調光システムが可能になるという効果を有する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の実施形態に係る投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図、

(a)は本実施形態のプリズムの詳細を示す正面図、図2の(a)は本実施形態の三角柱プリズムによる光路の進行を示す説明図、(b)は本実施形態の三角柱プリズムによる光の強度分布を示す説明図である。

【0014】本実施形態は、図1の(a)に示すように、2つの光源1、2より発せられた光を、フライアイレンズ6、7等のインテグレータ部を介してコンデンサーレンズ9～14等の所定の光路を経由し、液晶パネル等の液晶ライトバルブ21～23に集光して、該液晶ライトバルブ21～23で映像情報に変換するようにした投射型表示装置において、2つの光源1、2と、前記光源1、2の光を集光するための2つのバラボラリフレクタ3、4を備えると共に、前記バラボラリフレクタ3、4で集光された光を複数の短冊状に、かつ、ほぼ同一方向に分割反射するためのプリズム5を備えるものである。

【0015】前記バラボラリフレクタ3、4は、前記光源1、2を各々包囲すると共に前記光源1、2からの光を反射するための反射板3a、4aと、反射された光が出射される開口3b、4bを有してなり、該バラボラリフレクタ3、4の間に複数の前記プリズム5を介在して各々の開口部3b、4bが対向して配置されている。

【0016】前記プリズム5は、図1の(b)に示すように、直角部を5aとして、該直角部5aを挟む面(以下、傾斜面と称する。)を5b、5cとし、該直角部5aと対向する面(以下、底面と称する。)5dとする。前記傾斜面5b、5cの表面は、可視光増反射アルミ蒸着、またはコールドミラー蒸着が施されており、傾斜面の幅dをフライアイレンズの単セル幅fdの整数倍とされ、かつ、前記フライアイレンズのセル境界fyと該プリズムによる光の合成境界pyを一致させている。また、前記プリズム5は、底面5dを前記バラボラリフレクタ3、4とはほぼ直角となる位置に配置されている。すなわち、傾斜面5b、5cは各々45°の角度をもって前記バラボラリフレクタ3、4の開口部3b、4bと対向する位置に配置され、直角部5aは、所定の光路に向けて配置される。また、前記プリズム5は、隣接するプリズム5同士が、光源1、2に対してほぼ平行でかつ底面5dの幅とほぼ同寸法ずつずれ配置されると共に、光路方向でプリズム5の高さとほぼ同寸法ずつずれて階段状に配置される。

【0017】次に、本実施形態の作用について説明する。まず、前記光源1、2から発せられた光線は、図1、2の(a)に示すように、前記バラボラリフレクタ3、4によってお互いに対向する方向に集光される。集光された光線は、段階状に配置されたプリズム5によ

てはほぼ直角方向に反射される。そして、一對のフライアイレンズ6、7および偏光素子8を通過して、コンデンサーレンズ9～14および色分離・反射ミラー15～20によって、映像信号変換用ライトバルブ21～23に集光される。前記映像信号変換用ライトバルブ21～23において3色に色分解された映像信号は色合成プリズム24によって、1光路に合成され、投写レンズ25によって、拡大投影される。

【0018】本実施形態によるプリズムによると、図3に示すように、光源1、2における入射角度による光強度は、図7に示す従来の反射ミラーによるミラー入射角度分布と比較して、光源1、2共に入射角度45°近辺を中心にはほぼ対称に分布することができるため、光源の違いによる色ムラの発生を低減することができる。また、図2の(b)に示すように、光源からの光の投影レンズ瞳像の瞳上での偏りを低減することができるため、投影レンズによる取り込み色配分の差を少なくすることにより、色ムラの発生を低減できる。

【0019】また、本実施形態のようなプリズム5の配置によると、光源1、2からの光は櫛形に分離されてお互いの隙間を補間するように合成することができる。すなわち、光源1、2の光を交互に配列することにより、光源の違いによる入射角度に応じた光強度の差を相殺することができる。また、前記プリズムのフライアイ6側からの見かけ上の幅dをフライアイの単セル幅f dの整数倍とすると共に、フライアイのセル境界fyと前記プリズムによる光の合成境界pyを一致させることにより、光源による投影像の照度差を低減することができる。

【0020】なお、本実施形態においては、複数のプリズム5をほぼ等間隔に、かつ、階段上に配置しているが、本発明はこれに限定するものではなく、例えば、変形例1として、図4の(a)に示すように、可視光増反射アルミ蒸着、または、コールドミラー蒸着された反射層と透明層を交互に配置するガラス基板26、27をバラボラリフレクタの開口部に対して45°傾向させて「ハの字」状であって該ガラス基板26、27を交互に対向させて、かつ、ほぼ平行に2列並設させるものであってもよい。図4の(b)および(c)は、変形例1の反射ミラー26、27の構成を示す詳細図である。

【0021】また、変形例2として、図5に示すように、プリズムの傾斜面28bをバラボラリフレクタ3の開口部3aに対してほぼ平行に対向させ、もう一方の傾斜面15cを光路方向に向けて配置する全反射プリズム28と、傾斜面28cをバラボラリフレクタ4の開口部4aに対してほぼ平行に対向させ、もう一方の傾斜面28bを光路方向に向けて配置する全反射プリズム28を連結し、前記実施形態のように、連続的に階段状に配置するようにしたものであってもよい。

【0022】前記変形例1、2の何れの場合において

も、光源1、2からの2つの光を混ぜ合わせる効果により、光源1、2の照度差や片側1灯出の点灯時に、光の色分離ミラー、色合成プリズムおよび投射レンズへの入射光角度特性の偏りを、図3に示すものと同様に光量分布を改善することができる。

【0023】さらに、その他の例として、複数の光源を使用した投射型表示装置において、その光源を任意または規則的に点灯および消灯自在とする光源制御手段を備えるものであってもよい。この場合には、複数の光源のON/OFFの組み合わせによる調光システムが可能になり、さらに光量分布の改善を図ることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明した通り本発明によれば、投射型表示装置において、複数の光源と複数のリフレクタを備え、プリズムなどを用いた複数の分割反射手段を備えて、複数の光源の光を混ぜ合わせることににより、色分離・反射ミラーの入射角度分布や投射レンズへの入射角度分布を偏りのない分布にすることができ、従って、投影像の色ムラの低減を図ることができるという効果がある。また、前記分割反射手段として、可視光増反射アルミ蒸着、または、コールドミラー蒸着された反射層と透明層を交互に配置することにより、簡単な構成で、容易に複数の光源の光を混ぜ合わせることができるという効果がある。さらに、プリズムを有効に使用することにより、さらに簡単な構成で、投影像の色ムラの低減を図ることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施形態に係る投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図、(b)は前記光学部品のひとつの三角柱プリズムの詳細図である。

【図2】(a)は本実施形態の三角柱プリズムによる光路の進行を示す説明図、(b)は本実施形態の三角柱プリズムによる光の強度分布を示す説明図である。

【図3】本実施形態のミラー入射角度分布を示すグラフである。

【図4】(a)は本実施形態の変形例1の投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図、(b)は変形例1の反射ミラー26の構成を示す詳細図、(c)は変形例1の反射ミラー27の構成を示す詳細図である。

【図5】本実施形態の変形例2の投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図である。

【図6】従来の投射型表示装置の光学部品の構成を示す概略図である。

【図7】従来のミラー入射角度分布を示すグラフである。

【図8】(a)は従来の投射型表示装置の光路の進行を示す説明図、(b)は従来の反射ミラーによる光の強度分布を示す説明図である。

【符号の説明】

1、2 光源

(5)

特開2001-166274

7

8

3、4 パラボラリフレクタ

5 三角柱プリズム

5a 直角部

5b、5c 傾斜面

5d 底面

6、7 フライアイズレンズ

8 偏光素子

9～14 コンデンサーレンズ

10～20 色分離・反射ミラー

*

* 21～23 映像信号用ライトバルブ

24 色合成プリズム

25 投写レンズ

26、27 ガラス基板

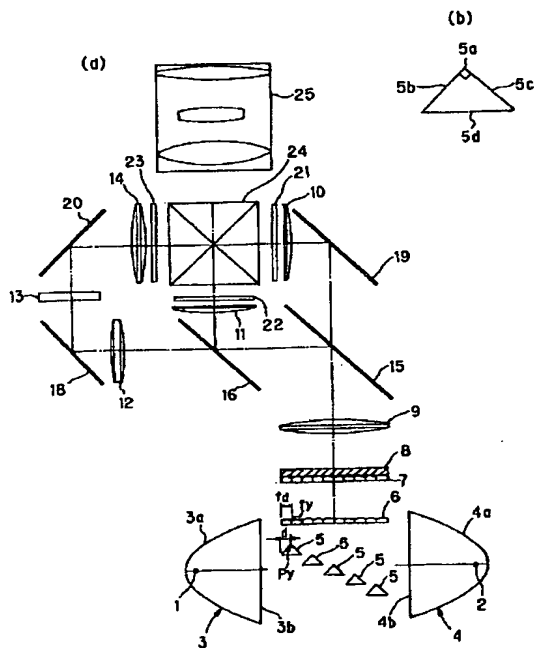
26a、27a 反射層

26b、27b 透明層

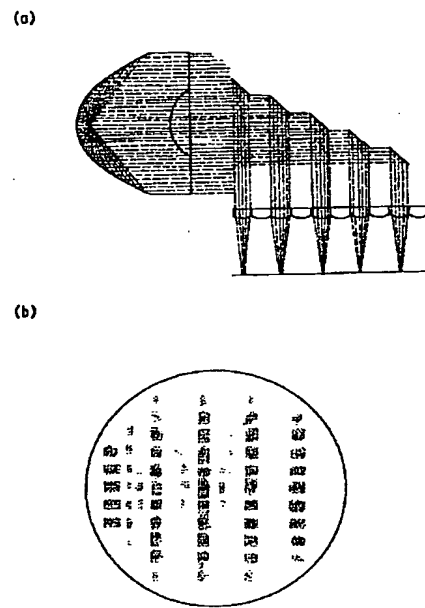
28 全反射プリズム

29 反射鏡

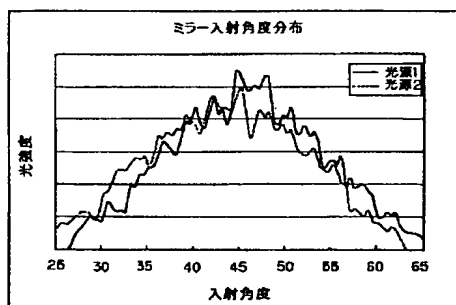
【図1】



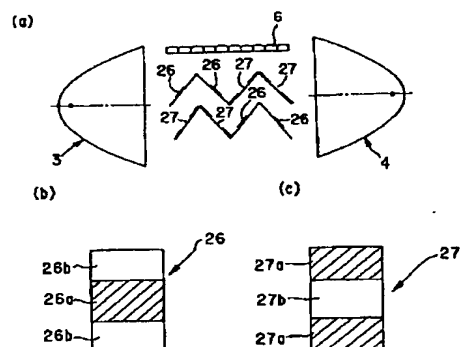
【図2】



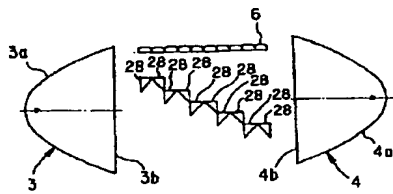
【図3】



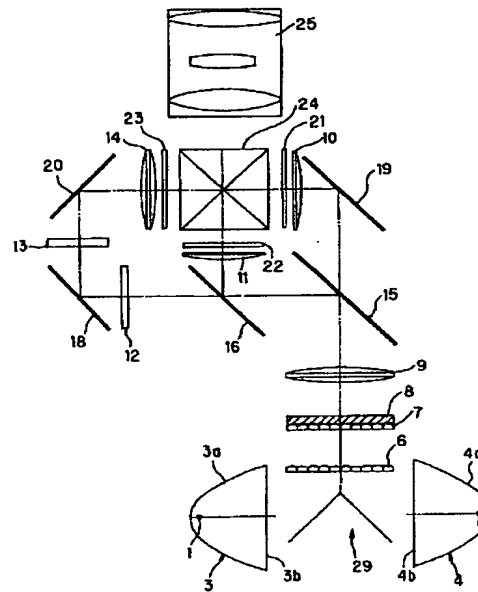
【図4】



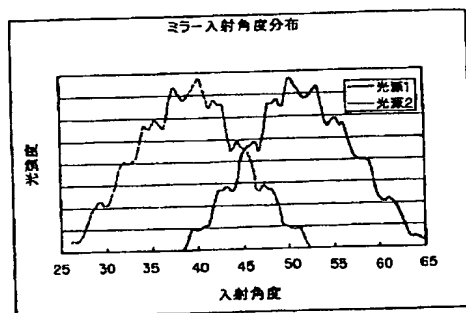
【図5】



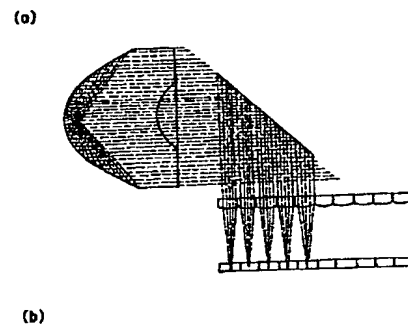
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード (参考)
G 0 9 F 9/00	3 3 7	G 0 9 F 9/00	3 6 0 D
	3 6 0	H 0 4 N 9/31	C
H 0 4 N 9/31			A
		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

F ターム (参考)

2H042 CA01 CA06 CA14 CA17
 2H088 EA15 HA21 HA23 HA24 HA28
 MA04

2H091 FA17Z FA21Z FA26Z FA29Z
 FA41Z FD22 FD24 LA15
 LA18 MA07

5C060 AA00 BA04 BA09 BB13 BC05
 BD02 BE05 BE10 DA03 EA01
 GA02 GB06 HC01 HC09 HC16
 HC19 HC20 HC21 HD02 JA19
 JB06

5G435 AA04 BB12 BB17 CC12 DD02
 DD05 DD09 EE30 FF05 GG01
 GG02 GG03 GG04 GG08 GG26
 GG28 HH02 LL15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.